

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

BEST AVAILABLE COPY

An:  Hübsch & Weil Dipl.-Ing. Dirk Hübsch Christian Weil Ubierring 43 D-50678 Köln ALLEMAGNE
---

PCT

## MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum (Tag/Monat/Jahr)	13.10.2003
----------------------------------	------------

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>PCT02N01</b>	<b>WICHTIGE MITTEILUNG</b>	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE02/02418</b>	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) <b>03.07.2002</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>04.07.2001</b>
Anmelder <b>BACKHAUS, Dieter</b>		

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.
4. **ERINNERUNG**

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/B/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Der Anmelder wird auf Artikel 33(5) hingewiesen, in welchem erklärt wird, daß die Kriterien für Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit, die im Artikel 33(2) bis (4) beschrieben werden, nur für die internationale vorläufige Prüfung Bedeutung haben, und daß "jeder Vertragsstaat (...) für die Entscheidung über die Patentfähigkeit der beanspruchten Erfindung in diesem Staat zusätzliche oder abweichende Merkmale aufstellen" kann (siehe auch Artikel 27(5)). Solche zusätzlichen Merkmale können z.B. Ausnahmen von der Patentierbarkeit, Erfordernisse für die Offenbarung der Erfindung sowie Klarheit und Stützung der Ansprüche betreffen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523655 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Heimann, C Tel. +49 89 2399-2391	
---	--	--

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT  
(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

BEST AVAILABLE COPY

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PCT02N01	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/DE02/02418	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 03.07.2002	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 04.07.2001
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B30B15/06		
Anmelder BACKHAUS, Dieter		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
  
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
 Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
Diese Anlagen umfassen insgesamt 14 Blätter.
  
3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - I  Grundlage des Bescheids
  - II  Priorität
  - III  Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - IV  Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - V  Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - VI  Bestimmte angeführte Unterlagen
  - VII  Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - VIII  Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 31.01.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 13.10.2003
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Lopez Vega, J Tel. +49 89 2399-7072



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE02/02418

## I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

## Beschreibung, Seiten

14 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
1-13 eingegangen am 21.08.2003 mit Telefax

## Ansprüche, Nr.

1-29 eingegangen am 21.08.2003 mit Telefax

## Zeichnungen, Blätter

1/2-2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:
- Ansprüche, Nr.:
- Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE02/02418

5.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit**

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

die gesamte internationale Anmeldung,  
 Ansprüche Nr. 15-28

Begründung:

Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):  
 Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie bitte nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):

**siehe Beiblatt**

Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.  
 Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.  
 Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung  
Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-14, 29  
Nein: Ansprüche  
Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche 1-14, 29  
Nein: Ansprüche  
Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1-14, 29  
Nein: Ansprüche:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE02/02418

**2. Unterlagen und Erklärungen:**

**siehe Beiblatt**

Zu Punkt III

**Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit**

Unabhängige Ansprüche 15 und 28 (und die vom Anspruch 15 abhängige Ansprüche 16-27):

Die Ansprüche 15-27 sind auf ein Verfahren "zur Herstellung eines Trennbleches (bzw. eines Multilayerpreßpaketes im Fall vom Anspruch 28)" gerichtet. Sie sollten folglich die Verfahrensschritte angeben, die für die Herstellung des Gegenstands notwendig sind. Stattdessen, beziehen sich alle die in den Ansprüchen 15 bis 28 enthaltenden technischen Merkmalen auf die Erzeugnisse, die mit dem beanspruchten Verfahren zu herstellen sind (z. B. daß das Trennblech eine Oberflächenbehandlung oder bestimmte Werte der Dicke aufweist). Damit sind die Ansprüche 15 bis 28 nicht klar und erfüllen die Erfordernisse des Artikels 6 PCT insofern nicht, als der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist.

Zu Punkt V

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Unabhängiger Anspruch 1 und davon abhängigen Ansprüchen 2-14 und 29:

Ein Trennblech für die Herstellung eines Multilayers (bzw. eines Multilayerpreßpaketes) ist vom Dokument US - A - 6 130 000 (D1) bekannt: Das Trennblech kann als ein Stahlblech, nicht aber als Edelstahlblech ausgeführt werden, wenn das Blech bestimmte mechanische Eigenschaften aufweist, die den im Anspruch 1 gegebene Werte der Zugfestigkeit und/oder Dehngrenze entsprechen.

Das Trennblech gemäß unabhängiger Anspruch 1 unterscheidet sich von dem vom Dokument D1 bekannte Trennblech dadurch, daß es zusätzlich eine organische Beschichtung aufweist, die als Gleitmittel aufgetragen ist und auf einer Olefin-Basis hergestellt ist. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist daher neu (Art. 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung (Anspruch 1) zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, das vom D1 bekannte Trennblech derart weiterzubilden, daß der sogenannte "Imagetransfer" auf kostengünstige Weise vermieden ist. Das wird

durch eine zusätzliche organische Beschichtung, die den im Anspruch 1 enthaltenden Merkmalen enthält (die als Gleitmittel aufgetragen und auf einer Olefin-Basis hergestellt ist) erreicht.

Im Stand der Technik wurde insgesamt keine Lehre gefunden, die den mit dem technischen Problem (der "Imagetransfer" in einem von D1 bekannten Trennblech auf kostengünstige Weise vermeiden) befaßten Fachmann veranlassen würde, ein Trennblech gemäß D1 unter Berücksichtigung dieser Lehre zu ändern oder anzupassen und das Trennblech mit einer solche Beschichtung zu versehen (und somit zu einem Gegenstand zu gelangen, der unter den vorliegenden Patentanspruch 1 fällt).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht daher auf einer erforderlichen Tätigkeit (Art. 33(3) PCT).

Da die Ansprüchen 2-14 und 29 als vom Anspruch 1 abhängig formuliert sind, erfüllen sie ebenfalls die Erfordernisse des Art. 33(3) PCT.

BEST AVAILABLE COPY

## 9 bzw. ein Multilayerpreßpaket

- 1 -

„Trennblech bzw. Verfahren zur Herstellung eines Trennbleches für ein  
Multilayerpreßpaket“

Die Erfindung betrifft ein Trennblech für die Herstellung eines oder mehrerer Multilayer bzw. eines Multilayerpreßpaketes nach dem ~~Oberbegriff des Patentanspruchs~~ 1. Weiterhin betrifft die Erfindung ~~ein Verfahren zur Herstellung eines entsprechenden Trennbleches gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1~~ sowie ~~den~~ ein Verfahren zur Herstellung eines Multilayerpreßpaketes ~~gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 28 und 29~~.

10

Im Stand der Technik sind unterschiedlich ausgebildete Trennbleche für die Herstellung eines Multilayerpreßpaketes bzw. verschiedene Verfahren zur Herstellung eines Multilayerpreßpaketes, also für die Verpressung von mehrlagigen Leiterplatten bekannt. Die Verpressung der Multilayer (Leiterplatten) erfolgt im allgemeinen in Etagen- oder Vakuumpressen, wobei hier bei einer Temperatur von ca. 180° C die einzelnen Schichten der Multilayer miteinander entsprechend verpresst werden.

20

Im allgemeinen wird hierzu vorher zunächst ein Preßpaketaufbau innerhalb einer entsprechenden Presse realisiert. Hierbei werden zwischen zwei Pressenplatten, den entsprechenden Preßwerkzeugen sowie Preßpolstern mehrere Multilayer übereinandergelegt, die durch entsprechende Trennbleche bzw. Pressbleche voneinander getrennt sind. Jeder einzelne Multilayer ist - üblicherweise - mehrlagig aufgebaut, nämlich weist mehrere durch eine jeweilige Laminat-Schicht getrennte Prepreg-Schichten auf. Zwischen den einzelnen Laminat-Schichten bzw. Prepreg-Schichten sind entsprechende Kupferfolien zur Realisierung entsprechender Leiterbahnen vorgesehen. (Die einzelnen Schichten können auch als „Lagen“ bezeichnet werden)

30

Bei der Herstellung der Multilayer selbst existieren nun unterschiedlich problematische Bereiche. Einerseits kann es aufgrund der thermischen Ausdehnung der Trennbleche auch zu einer ungünstigen Verschiebung/Bewegung der einzelnen Schichten des Multilayers, also der Prepreg- bzw. der Laminat-Schichten und/oder auch der dazwischen angeordneten Kupferfolien kommen. Andererseits ist auch von Bedeutung, daß mit Hilfe der Trennbleche der Druck inner-

35

BEST AVAILABLE COPY

Kupferfolien dabei schnell zerdrückt werden.

5 Die oben beschriebenen verwendeten Trennbleche bzw. Verfahren zur Herstellung von Multilayerpreßpaketen sind für die nächste Generation von Leiterplatten (Multilayer), insbesondere für die UMTS-Technologie noch nicht optimal. Die Leiterbahnen werden immer schmäler und gleichzeitig wird auf kleiner werdender Fläche immer mehr unterzubringen sein, insbesondere mit Hilfe der „HDI-High Density Interconnect-Technologie“. Da einerseits die zu verwendende Kupferfolie hier immer dünner wird, wobei hier bereits Dicken von < 12 µm oder auch 5 µm genannt werden, erhöht sich zusätzlich damit auch die Gefahr, daß beim Verpressen von Multilayern die Leiterbahnen der Innenlagen sich durch die äußeren Kupferfolien durchdrücken können. Bei diesem sich einstellenden Effekt spricht man von sogenannten „Imagetransfer“. Problematisch hierbei ist ein ungleichmäßiger Dickenabtrag beim Ätzen und entsprechende Ungenauigkeiten beim Bohren. Insbesondere diese extrem dünnen äußeren Kupferfolien können nicht mehr manuell verlegt werden. Sie müssen also vzw. als Verbund mit einem Trenn- oder Pressblech, so wie in der DE 198 31 461 C1 beschrieben, hergestellt werden.

10 20 So wird in der DE 198 31 461 C1 ein Verfahren zur partiellen Verbindung von Kupferfolien beliebiger Art und Dicke mit einem Aluminium-Pressblech (Trennblech) beliebiger Legierung und Dicke beschrieben, bei dem ein Verbund aus Aluminium-Pressblech und Kupferfolien hergestellt wird, wobei dieser Verbund zur Herstellung entsprechender Multilayerpreßpakete verwendet wird. Problematisch ist allerdings, daß ein Trenn- oder Pressblech aus Aluminium bzw. einer entsprechenden Aluminiumlegierung in der Härte, wie sie zur Vermeidung des oben genannten „Imagetransfer“ erforderlich ist, eben nicht herstellbar ist. Die bisher eingesetzten Aluminiumlegierungen für das genannte Aluminium-Pressblech weisen derzeit eine Festigkeit von Rm 400 MPa auf. Das Verpressen der Multilayer erfolgt bei einer Temperatur von ca. 180 ° C über eine Dauer von ca. 90 Minuten. Bei dieser Temperatur sinkt die Festigkeit des Aluminium-Pressbleches auf ca. Rm 360 MPa ab. Folglich ist für die nächste Generation von Leiterplatten die Verwendung der bisher bekannten Trennbleche problematisch.

15 25 30 35 30 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ausgehend von den eingangs

BEST AVAILABLE COPY

4

Weiterhin ist im Stand der Technik die Herstellung eines Multilayerpreßpaketes bekannt (US-PS 6,130,000), bei dem als Trennbleche ein „Carbon Steel“ eingesetzt wird. Aber auch die Herstellung dieser Multilayerpreßpakte ist hier noch nicht optimal bzw. mit entsprechend hohen Kosten verbunden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ausgehend von den oben erwähnten Trennblechen bzw. dem oben erwähnten Verfahren, ein Trennblech für die Herstellung eines Multilayers bzw. ein Multilayerpreßpaket derart auszustalten und weiterzubilden, dass der sogenannte „Imagetransfer“ auf kostengünstige Weise vermieden ist.

Die zuvor aufgezeigte Aufgabe wird gemäß dem Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Mit Hilfe eines derartigen Trennbleches ist ein entsprechendes Multilayerpreßpaket gemäß dem Anspruch 28 bzw. 29 herstellbar.

Der Erfindung liegt der Grundgedanke zugrunde, dass Multilayer bzw. Multilayerpreßpakte hergestellt bzw. realisiert werden mit Hilfe eines Trennbleches, dass bestimmte mechanische Eigenschaften aufweist. Das erfundungsgemäße Trennblech ist als Stahlblech, nicht aber als Edelstahlblech ausgeführt und weist zumindest eine Zugfestigkeit von  $R_m \geq 500$  MPa und/oder eine Dehngrenze von mindestens  $R_{p0,2} \geq 470$  MPa auf und zwar bei einer Temperatur von im wesentlichen 180° C. Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Stahlblech zusätzlich eine organische Beschichtung auf, wobei die organische Beschichtung als Gleitmittel aufgetragen und auf einer Olefin-Basis hergestellt ist.

Das Prinzip der Erfindung geht dahin, bei der Herstellung von Multilayer bzw. eines Multilayerpreßpaketes eben keine Aluminium-Preßbleche bzw. eben auch

BEST AVAILABLE COPY

keine Edelstahlbleche zu verwenden, sondern Stahlbleche, die mindestens eine Dicke von 0,3 mm, bzw. eine Dicke von 0,4 mm aufweisen, also zusätzlich nochmal aufgrund der angegebenen mechanischen Festigkeitswerte „dünner“ ausgebildet werden können, als die bisher im Stand der Technik verwendeten Trennbleche mit einer Dicke von ca. 0,5 mm. So ist es bspw. bei der Herstellung dieser als Stahlbleche ausgeführten Trennbleche, insbesondere beim Kaltwalzen erforderlich, daß hier bereits auf beste Oberflächenbeschaffenheit geachtet wird, insbesondere die entsprechenden Stahlbleche riss- und porenfrei hergestellt werden. Zusätzlich wird aufgrund der Absenkung der Dicke des Stahlbleches auf „nur 0,4 mm“ (oder darunter) die Bestückung einer Presse, nämlich mit der entsprechenden Anzahl von Multilayern pro Paket entsprechend erhöht. Es kann nämlich nunmehr pro Bestückung/Pressenöffnung, wobei die Beschichtung bisher grundsätzlich 14 Multilayer aufwies und daher 16 Trennbleche benötigte, bei einer entsprechenden Absenkung der Dicke der erfindungsgemäß Trennbleche von 0,5 auf 0,4 mm eine Raumersparnis von 1,6 mm verwirklicht werden. Damit ist zusätzlich Platz für einen zusätzlichen weiteren Multilayer im Multilayerpaket geschaffen, so daß sich die Anzahl der Multilayer im Presspaket auf 15 erhöht. Bei einer weiteren Absenkung der Stahlblech-Dicke, bspw. auf 0,3 mm, läßt sich eine entsprechend größere Raumersparnis erzielen. Dies spart bei der Herstellung der Multilayer entsprechende Kosten, da in einem Arbeitsgang nun eine größere Anzahl von Multilayern hergestellt werden kann, wodurch die Arbeits- und Energiekosten verringert sind.

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, das erfindungsgemäß Trennblech bzw. das erfindungsgemäß Verfahren zur Herstellung eines Trennbleches, wie auch das Verfahren zur Herstellung des Multilayerpaketes mit Hilfe des genannten Trennbleches in vorteilhafter Art und Weise auszustalten und weiterzubilden. Hierfür darf zunächst auf die dem Patentanspruch 1 bzw. dem Patentanspruch 14 nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im folgenden sollen nun mehrere Ausführungsbeispiele für das erfindungsgemäß Trennblech bzw. für das erfindungsgemäß Verfahren anhand der folgenden Beschreibung und der nachfolgenden Zeichnung näher erläutert werden. In den Zeichnungen zeigt:

↓ sowie auf die Patentansprüche 28 und 29

BEST AVAILABLE COPY

ferfolien zur Realisierung der entsprechenden Leiterbahnen auf. Dies alles ist im einzelnen bekannt und soll hier nicht näher ausgeführt werden.

Zusätzlich ist aber in Fig. 1 noch erkennbar, daß zwischen den Multilayern 2 und den Trennblechen 1 entsprechende Trennfolien, nämlich Kupferfolien 7 vorgesehen sind. Vzw. werden die Trennbleche 1 und die Kupferfolien 7 als ein Verbund hergestellt, was im folgenden noch erläutert werden soll. Es ist auch möglich, derartige Kupferfolien 7 zu ersetzen, wobei ein Trennblech 1 mit einer Antihaltbeschichtung versehen wird.

Bei der Verpressung der Multilayer 2, also der einzelnen Schichten/Lagen des in Fig. 1 dargestellten jeweiligen Multilayers zu einem entsprechenden Verbund, herrscht innerhalb der Presse vzw. eine Temperatur von ca. 180° C. Die Trennbleche 1 gewährleisten während des Pressvorganges einerseits eine gleichmäßige Wärmeverteilung innerhalb des Multilayerpreßpaketes 3, gewährleisten andererseits eine gleichmäßige Druckverteilung. Ansonsten würde es innerhalb des Multilayerpreßpaketes 3 zu einer ungleichmäßigen Wärme- und Druckverteilung kommen, so daß einige Bereiche der Multilayer 2 früher zu fließen beginnen würden, als andere, was zu Lufteinschlüssen, einer Dickenverteilung außerhalb der geforderten Toleranzen etc. führen würde und - im Endeffekt - im Querschnitt der einzelnen Multilayer 2 zu einer unterschiedlichen Kupferverteilung in übereinanderliegenden Lagen eines einzelnen Multilayers 2 und zu einer nicht ausreichenden Lamination im Bereich kupferarmer Stellen führen würde. Im Endeffekt ist die Ausbildung/Ausführung der Trennbleche 1 daher von entscheidender Bedeutung, um optimale Multilayer 2 herzustellen, insbesondere mögliche Oberflächendefekte eines Multilayers 2 einerseits zu vermeiden, andererseits zu verhindern, daß sich derartige Oberflächendefekte auf ci-  
nen anliegenden benachbarten Multilayer 2 innerhalb der Multilayerpreßpaketes 3 abdrücken würden. Hierfür sind allerdings die bisher im Stand der Technik verwendeten Trennbleche noch nicht optimal ausgebildet.

Die eingangs beschriebenen Nachteile werden nun dadurch vermieden, daß das Trennblech 1 ~~als ein Stahlblech, nicht jedoch als Edelstahlblech ausgeführt ist~~ <sup>ist</sup> ~~und~~ <sup>und</sup> das Stahlblech - bei einer Temperatur von im wesentlichen 180 °C - eine Zugfestigkeit von mindestens  $R_m \geq 500$  MPa und/oder - bei einer Temperatur

BEST AVAILABLE COPY

von im wesentlichen 180° C - eine Dehngrenze von mindestens  $R_{p0.2} \geq 470$  MPa aufweist. Anders ausgedrückt, bei dem Verfahren zur Herstellung des Trennbleches 1 für ein Multilayerpreßpaket 3, wird das Trennblech 1 aus einem Stahlblech hergestellt ~~wird~~, wobei das Stahlblech bzw. dessen Legierung so ausgewählt wird, daß das Stahlblech - bei einer Temperatur von im wesentlichen 180° C - eine Zugfestigkeit von mindestens  $R_m \geq 500$  MPa und/oder - bei einer Temperatur von im wesentlichen 180° C - eine Dehngrenze von mindestens  $R_{p0.2} \geq 470$  MPa aufweist.

Obwohl hier beide Alternativen genannt sind, also das Trennblech 1 bzw. die in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Trennbleche 1 einerseits eine Zugfestigkeit von mindestens  $R_m \geq 500$  MPa oder eine Dehngrenze von mindestens  $R_{p0.2} \geq 470$  MPa aufweisen können, ist jedoch die Kombination beider Festigkeitswerte, also die Realisierung einer Zugfestigkeit von mindestens  $R_m \geq 500$  MPa und die Realisierung einer Dehngrenze von mindestens  $R_{p0.2} \geq 470$  MPa (jeweils bei einer Temperatur von ca. 180°C.) optimal. Es hat sich gezeigt, daß ein Trennblech 1, das als Stahlblech ausgeführt ist und genau diese Mindest-Festigkeitswerte aufweist, sich für die Herstellung der Multilayer 2 bzw. der Multilayerpreßpakte 3 optimal eignet. Der „Imagetransfer“ wird mit Hilfe dieser Trennbleche 1 entsprechend vermieden, wobei die hergestellten Multilayer 2 eine optimale Oberfläche aufweisen und die erfindungsgemäß Trennbleche 1 auch noch mehrfach verwendet werden können, was wiederum zu Einsparungen entsprechender Kosten führt.

Die Fig. 2 mit der dazugehörigen Tabelle zeigt ein ~~erfindungsgemäßes~~ Trennblech 1, das als Stahlblech ausgeführt ist. In der Tabelle sind entsprechende Festigkeitswerte für die Dehngrenze  $R_{p0.2}$  sowie für die Zugfestigkeit  $R_m$  angegeben, aber jeweils für Temperaturen bei 180°C, also im wesentlichen für die Temperatur, die innerhalb eines Multilayerpreßpaketes 3 bei einer entsprechenden Verpressung der Multilayer 2 vorherrscht. Aus der Tabelle der Fig. 2 ist gut ersichtlich, daß die Mindestwerte für die Zugfestigkeit  $R_m \geq 500$  MPa und für die Dehngrenze  $R_{p0.2} \geq 470$  MPa liegen. Allerdings hat sich herausgestellt, daß sich Multilayer 2 mit besonders guten Eigenschaften herstellen lassen und auch der Imagetransfer besonders gut verhindern läßt, wenn die Zug-

BEST AVAILABLE COPY

festigkeit  $R_m \geq 690$  MPa und die Dehngrenze  $R_{p0.2} \geq 630$  MPa ist. Bei der bevorzugten Ausführungsform eines erfundungsgemäßen Trennbleches 1 liegen die Festigkeitswerte  $R_m = 789$  MPa und  $R_{p0.2} = 732$  MPa.

5 Während die Fig. 2 ein hier unbehandeltes, insbesondere oberflächenunbehandeltes Trennblech 1 aus Stahl zeigt, zeigt die Fig. 3 ein oberflächenbehandeltes bzw. oberflächenbearbeitetes, insbesondere beschichtetes Trennblech 1. Das in Fig. 3 gezeigte, als Stahlblech ausgeführte Trennblech 1 ist hier im wesentlichen oberflächenbehandelt, nämlich beidseitig beschichtet ausgeführt. Das in Fig. 3 gezeigte Trennblech 1, weist im wesentlichen auch die in der Tabelle in Fig. 2 aufgeführten mechanischen Festigkeitswerte bzw. Festigkeitsbereiche auf. Die Dicke des Trennbleches 1 liegt im Bereich von 0,3 bis 1 mm, vzw. weist das Trennblech 1 eine Dicke von 0,3 bis 0,5 mm, insbesondere aber eine Dicke von 10 0,4 mm auf. Die in Fig. 3 erkennbare zusätzliche Beschichtung 8 des Trennbleches 1 kann nun auf unterschiedliche Art und Weise realisiert sein, bspw. es kann sich hier um eine organische, um eine anorganische oder metallische Beschichtung 8 handeln. So kann als metallische Beschichtung 8 eine Plattierung aus Aluminium oder Kupfer hergestellt werden. Auch eine insbesondere galvanisch aufgetragene Beschichtung 8 aus Chrom ist denkbar. Die Dicken des 15 Trennbleches 1 bzw. der Beschichtung 8 sind in Fig. 3 nur schematisch dargestellt. Zu den Dickeumäßen der Beschichtung 8 wird im folgenden noch näheres 20 erläutert.

25 So kann als Beschichtung 8 eine Plattierung des Trennbleches 1 in Frage kommen, bspw. eine Plattierung mit Aluminium oder Kupfer, wobei diese zuletzt genannten Auflagemetalle verbesserte Wärmeleitfähigkeiten aufweisen und daher die Wärmeleitfähigkeit innerhalb eines Multilayerpreßpaketes 3 entsprechend nochmals verbessern können.

30 35 Es ist auch denkbar, daß die Beschichtung 8 als organische oder anorganische Beschichtung ausgeführt ist, bspw. auf das Trennblech 1 ein Gleitmittel aufgetragen wird. Vzw. kann das Gleitmittel auf Olefin-Basis hergestellt sein oder es wird eine andere organische Substanz, die ähnliche Eigenschaften besitzt, als Beschichtung 8 aufgetragen. Eine anorganische Beschichtung 8 könnte bspw. auch auf Kunststoffbasis realisiert werden.

BEST AVAILABLE COPY

13

5 Eine weitere bevorzugte Ausführungsform für das erfindungsgemäße Trennblech 1 hat folgende Zusammensetzung: 0,037 Gewichts-% C, 0,003 Gewichts-% Si, 0,21 Gewichts-% Mn, 0,008 Gewichts-% Phosphor, 0,01 Gewichts-% Schwefel, 0,039 Gewichts-% Aluminium und 0,020 Gewichts-% Chrom; wobei die verbleibenden restlichen Gewichts-% der entsprechende Fe-Anteil ist, und die Anteile von Phosphor, Schwefel, Aluminium, Chrom und Silizium hier als „Verunreinigungen“ zu sehen sind. Die hier zuvor genannte Zusammensetzung wird vzw. grundsätzlich aus kaltgewalzten Bandstahl, ähnlich dem „DC04“ hergestellt und weist im wesentlichen eine Wärmeleitfähigkeit von 57 W/mK und einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von  $11,45 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  auf. Vzw. ist eine Beschichtung 8 für diese zuletzt genannte weitere bevorzugte Ausführungsform vorgesehen, die als Dünnschichtverchromung ausgeführt ist und eine Beschichtungsdicke von 70 bis 130  $\text{mg/m}^2$  aufweist.

15

15 Im Ergebnis werden durch das erfindungsgemäße Trennblech 1 bzw. durch das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des Trennbleches 1 entscheidende Vorteile erzielt und die im Stand der Technik bekannten Nachteile vermieden.

BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche:

1. Trennblech (1) für die Herstellung eines oder mehrer Multilayer (2) bzw. eines Multilayerpreßpaketes (3), wobei das Trennblech (1) in den Verbund eines herzustellenden Multilayerpreßpaketes (3) als Pressblech, insbesondere zwischen zwei Multilayern (2) einlegbar ist, wobei das Trennblech (1) als ein Stahlblech, nicht aber als Edelstahlblech ausgeführt ist, wobei das Stahlblech - bei einer Temperatur von im wesentlichen 180° C - eine Zugfestigkeit von mindestens  $R_m \geq 500$  MPa und /oder - bei einer Temperatur von im wesentlichen 180° C - eine Dehngrenze von mindestens  $R_{p0.2} \geq 470$  MPa aufweist, wobei das Stahlblech zusätzlich eine organische Beschichtung (8) aufweist und die organische Beschichtung (8) als Gleitmittel aufgetragen und auf einer Olefin-Basis hergestellt ist.

BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche

- ~~1. Trennblech (1) für die Herstellung eines oder mehrerer Multilayer (2) bzw. eines Multilayerpreßpaketes (3), wobei das Trennblech (1) in den Verbund eines herzustellenden Multilayerpreßpaketes (3) als Preßblech, insbesondere zwischen zwei Multilayern (2) einlegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennblech (1) als ein Stahlblech, nicht aber als Edelstahlblech ausgeführt ist, daß das Stahlblech - bei einer Temperatur von im wesentlichen 180° C - eine Zugfestigkeit von mindestens  $R_m \geq 500$  MPa und/oder - bei einer Temperatur von im wesentlichen 180° C - eine Dehngrenze von mindestens  $\sigma_{0,2} \geq 470$  MPa aufweist~~
2. Trennblech nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech im wesentlichen vollständig oberflächenbehandelt ist.
3. Trennblech nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech eine Dicke von 0,3 bis 0,5 mm aufweist.
4. Trennblech nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech zusätzlich eine ~~organische~~ anorganische oder metallische Beschichtung (8) aufweist.
5. Trennblech nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Beschichtung (8) aus Aluminium oder Kupfer hergestellt ist.
- ~~6. Trennblech nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die organische Beschichtung (8) als ein Gleitmittel aufgetragen ist~~
- ~~7. Trennblech nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die organische Beschichtung (8) eine Schichtdicke von 10 bis 100  $\mu$  aufweist~~

BEST AVAILABLE COPY

5. kennzeichnet, daß das Gleitmittel auf Olefin-Basis hergestellt ist.

6. Trennblech nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung (8) eine Dicke von mindestens  $2 \mu\text{m}$  aufweist.

7. Trennblech nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Oberfläche des Stahlbleches mit einer Kupferfolie (7) bedeckt ist.

8. Trennblech nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech eine Zugfestigkeit von mindestens  $R_m \geq 690 \text{ MPa}$  und eine Dehngrenze von mindestens  $R_{p0.2} \geq 630 \text{ MPa}$  aufweist.

9. Trennblech nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stahlblech (1) aus einem unlegierten Kohlenstoff-Stahl besteht.

10. Trennblech nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Stahlblech 0,03 bis 1,2 Gewichts-% C- und 0,2 bis 1,5 Gewichts-% Mn-Anteile aufweist.

11. Trennblech nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Stahlblech 0,03 bis 0,1 Gewichts-% C- und 0,2 bis 0,5 Gewichts-% Mn-Anteile aufweist.

12. Trennblech nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Stahlblech geringe Spuren von Phosphor, Schwefel, Aluminium und/oder Silizium aufweist.

13. Trennblech nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitmittel ein Polymer auf einer Poly-Olefin-Basis ist.

14. Trennblech nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (8) als Dünnschichtverchromung ausgeführt ist.

BEST AVAILABLE COPY

*9 zur Herstellung eines Trennbleches, genäß Anspruch 1,*

~~15. Verfahren zur Herstellung eines Trennbleches (1) für ein Multilayerpreßpaket (3), insbesondere eines Trennbleches (1) nach einem der Ansprüche 1 bis~~

~~10, wobei das Trennblech (1) in den Verbund eines herzustellenden Multilayerpreßpaketes (3) als Preßblech, insbesondere zwischen zwei Multilayer (2) einlegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennblech (1) aus einem Stahlblech, nicht aber aus Edelstahl hergestellt wird, daß das Stahlblech - bei einer Temperatur von im wesentlichen 180° C - eine Zugfestigkeit von mindestens  $R_m \geq 500$  MPa und/oder - bei einer Temperatur von im wesentlichen 180° C - eine Dehngrenze von mindestens  $R_{p0.2} > 470$  MPa aufweist,~~

~~15. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech im wesentlichen vollständig oberflächenbehandelt wird.~~

~~16. Verfahren nach <sup>Anspruch 15</sup> einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech in einer Dicke von 0,3 bis 0,5 mm hergestellt wird.~~

~~17. Verfahren nach einem der Ansprüche ~~15~~ 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech zusätzlich mit einer ~~organischen~~ anorganischen oder metallischen Beschichtung ~~18~~ versehen wird.~~

~~18. Verfahren nach einem der Ansprüche ~~17~~ 19 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech mit einer metallischen Beschichtung ~~18~~ aus Aluminium oder Kupfer hergestellt wird.~~

~~19. Verfahren nach einem der Ansprüche ~~17~~ 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß als ~~organische~~ Beschichtung (8) ein Gleitmittel aufgetragen wird.~~

~~20. Verfahren nach einem der Ansprüche ~~19~~ 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung (8) mit einer Dicke von mindestens 2  $\mu$ m hergestellt wird.~~

~~21. Verfahren nach einem der Ansprüche ~~19~~ 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Oberfläche des Stahlbleches mit einer Kupferfolie (7) be-~~

BEST AVAILABLE COPY

deckt wird.

15 20

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlblech aus einem derartigen Material hergestellt und behandelt wird, daß das hergestellte Stahlblech eine Zugfestigkeit von mindestens  $R_m \geq 690 \text{ MPa}$  und eine Dehngrenze von mindestens  $R_{p0.2} \geq 630 \text{ MPa}$  aufweist.

10 22. Verfahren nach einem der ~~vorhergehenden~~ Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stahlblech (1) aus einem unlegierten Kohlenstoff-Stahl hergestellt wird.

15 23. Verfahren nach Anspruch 22 dadurch gekennzeichnet, dass das Stahlblech 0,03 bis 1,2 Gewichts-% C und 0,2 bis 1,5 Gewichts-% Mn-Anteile aufweist.

15 24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Stahlblech 0,03 bis 0,1 Gewichts-% C und 0,2 bis 0,5 Gewichts-% Mn-Anteile aufweist.

20 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Stahlblech geringe Spuren von Phosphor, Schwefel, Aluminium und/oder Silizium aufweist.

25 26. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitmittel ein Polymer auf einer Poly-Olefin-Basis ist.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung ~~8~~ als Dünnschichtverchromung ausgeführt ist.

30 28. Verfahren zur Herstellung eines Multilayerpreßpaketes (3), wobei ein Trennblech (1) in den Verbund eines herzustellenden Multilayerpreßpaketes (3) als Preßblech, insbesondere zwischen zwei Multilayer (2) eingelegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein Trennblech (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 ~~und/oder ein nach den Ansprüchen 17 bis 31 hergestelltes Trenn-~~

werden zwei Multilayer (2) eingelegt und.  
blech (1) verwendet wird

29. Multilayerpreßpaket (3) zur Herstellung eines oder mehrerer Multilayer (2), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Trennblech (1) nach einem der Ansprüche 1 bis ~~10~~ innerhalb des Multilayerpreßpaketes (3) eingelegt ist.